



**Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer
framtagna under kursen Skoglig planering
ur ett företagsperspektiv
HT2000, SLU Umeå**

Ola Eriksson (Ed.)

Arbetsrapport 87 2001

Titelsida

Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna
under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv
HT2000, SLU Umeå

Förord

Detta arbete baseras på det material som elever på skogsvetarprogrammet tagit fram som ett moment i kursen ”Skoglig planering ur ett företagsperspektiv”. Arbetet har bedrivits som ett planeringsprojekt i avsikt att ta fram mångbruksinriktade strategiska planer för Östads säteri.

Till grund för beräkningarna ligger data insamlade på Östads säteris marker. All inventering och samtliga analyser har utförts av eleverna på kursen, under lärarhandledning. Planeringssystemet Indelningspaketet (IP) har använts vad gäller datainsamling och datoranalyser. Som GIS för de geografiska analyserna har ArcView använts. Sammanställning och en smärre bearbetning av inlämnade studentrapporter har gjorts av Ljusk Ola Eriksson.

Följande elever har deltagit i arbetet:

Andersson Johan	Andersson Jonny
Anerud Erik	Arvidsson Jonas
Bodenhem Jonas	Boman Karl-Olof
Davidsson Aron	Edin Andreas
Eriksson Andreas	Forsman Mikael
Holmgren Ola	Lantto Mats
Larsson Erik	Lidman Linus
Lundkvist Fredrik	Lövdahl Henrik
Nilsson Mats	Nordbrandt Andreas
Olausson Mats	Sundquist Sture
Söderkvist Krister	Tykosson Henrik

Följande lärare har deltagit i kursen, antingen som handledare vid datainsamling och analyser eller i de mer teoretiska momenten:

Ljusk Ola Eriksson	Hampus Holmström
Dzermal Imamovic	Torgny Lind
Tomas Lämås	Per Löfgren
Hans Petersson	Anna Ringvall
Karin Öhman	

Östads stiftelse har bidragit med medel och ställt logi och lokaler till förfogande. Storesman Patrik Ahlströmers intresse och personliga engagemang har bidragit till den entusiasm med vilken studenterna gått in för arbetet. Vi tackar Östads stiftelse och dess personal för tillmötesgående och hoppas på ett fortsatt gott samarbete.

Umeå den 12 augusti 2001

Ljusk Ola Eriksson

Innehållsförteckning

Förord	2
Innehållsförteckning	3
Inledning	4
Arbetsgång	4
Indelningspaketet	4
Inventering	4
Tillståndsbeskrivning	5
Prognoser	5
Analys	6
Genomförande	6
Strategier	7
Sammanställning	7
Timmerproduktion och biodiversitet vid 2% kalkylränta	8
Referensplan	8
ÖMU Huvudplan	9
Känslighetsanalys	11
Timmerproduktion och rekreation vid 3% kalkylränta	12
Referensplan	12
ÖMU Huvudplan	13
Känslighetsanalys	16
Timmerproduktion och jakt vid 2% kalkylränta	17
Referensplan	17
ÖMU Huvudplan	17

Inledning

Kursens inriktning är planering av skogens utnyttjande ur ett företagsperspektiv. Kursen syftar till att ge kunskap om skogsföretagets planering både ur teoretisk och praktisk synvinkel. Sådan planering kräver kunskap inom ett flertal områden. Exempel är kunskap om skogsbruk och biologi, inventeringsteori, optimeringsmetoder, naturvårdshänsyn och datoriserade hjälpmedel som planeringssystem och geografiska informationssystem (GIS).

Sådan kunskap erhålls bäst genom aktivt arbete med problem och kommunikation med andra om olika problemställningar. Här intar projektarbetet på Östads säteri en central plats. Här arbetar studenterna praktiskt med samtliga aspekter vid framtagandet av en långsiktig plan. Med den inriktning skogsbruket har idag så spelar mångbruksaspekter en viktig roll. Projektarbetet går därför även under benämningen Östad Multiple Use plan (ÖMU). Litteraturstudier, seminarier, övningar kopplade till teoretiska moment samt föreläsningar ingår också för att ge extra kunskaper om planering utöver det som erhålls via Östadsprojektet. Som bas för datainsamling och bearbetningar fungerar Indelningspaketet (IP).

Projektarbetena har gjorts i grupper om två. Samtliga grupper har arbetat under samma förutsättningar och med samma metodik. Däremot har inriktningen av de planer de arbetat fram skilt sig åt vad gäller mångbrukskrav och ekonomiska förutsättningar. I denna rapport kommer en sammanställning att redovisas av vissa centrala värden från samtliga de planer som tagits fram. Därefter presenteras tre av de totalt elva planerna i detalj och i den form de avrapporterats under kursen (viss smärre redigeringar har gjorts för att anpassa rapporterna).

I Östadsprojektet ingår även att göra en taktisk plan på basis av den strategiska planen. Resultatet av denna del redovisas inte här.

Arbetsgång

Indelningspaketet

Planeringsarbetet bygger vad gäller datainsamlingsmetodik och analysprogram i hög grad på IP. Därför ges här en summarisk introduktion till IP. För de som önskar en detaljrikare redogörelse för IP hänvisas till t.ex. Jacobsson och Jonsson (1989)¹ eller Jonsson et al. (1993)². Här noteras också de delar av arbetsgången som inte följer IP i original utan utgör vidareutvecklingar av planeringsmetodiken som tillämpas under kursen.

Inventering

Datainsamlingen utgår från det avdelningsregister som företaget har. Dessa data kommer samlas in i vad som här kallas fas 1. (På Östad finns redan ett avdelningsregister varför denna del inte görs under kursen. Detta moment har i stället studerats i en kurs om skogsbruksplanläggning som utgör ett förkunskapskrav för den nu aktuella.)

¹ Jacobsson, J. och Jonsson, B. 1989. Indelningspaketet. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift*, Nummer 1, sidorna 3-19.

² Jonsson, B., Jacobsson, J. och Kallur, H. 1993. The Forest Management Planning Package. Theory and Applications. *Studia Forestalia Suecica*, No. 189.

Fas 2 följer en procedur som är unik för IP. I fas 2 insamlas data genom objektiv inventering av ett urval av avdelningar. Ett första steg i detta arbete är en stratifiering av avdelningarna på basis av data i avdelningsregistret. Därefter bestäms hur många avdelningar som ska lottas ut från varje stratum varefter ett stickprov dras genom PPS-urval mot avdelningsarealen. Sålunda försäkras man sig om att ett brett spektrum av olika avdelningstyper blir representerade i det objektiva material som planeringen sedan bygger på. De valda avdelningarna, de s.k. stickprovsavdelningarna, inventeras sedan med ungefär tio systemsatiskt utlagda provytor per avdelning, med slumpmässigt startpunkt. Vid inventeringen används i allmänhet cirkelprovytor med en radie av 10 m (etablerad skog) eller 5 m (plant- och ungskog). På plant- och ungskogsytorna höjdmäts huvud- och bistammar medan samtliga träd klavas på ytor med etablerad skog. På samtliga ytor bestäms dessutom vissa generella värden och på ytorna med etablerad skog tas även vissa provträd ut för mer detaljerad analys.

Tillståndsbeskrivning

Utifrån de data som samlats in i fas 2 erhålls en objektiv skattning av det aktuella tillståndet på fastigheten. IP innehåller rutiner för att enkelt kunna ta fram sammanställningar över tillståndet.

I den ursprungliga designen av IP utnyttjades bara stickprovsavdelningarna för att beskriva tillståndet och som underlag för den långsiktiga analysen. Emellertid har många av de frågeställningar som i dag måste hanteras en geografisk, eller spatial, dimension. Buffrar runt vattendrag och avsättning av speciella områden för rekreation är två exempel på hänsyn som kan behöva tas och som fordrar att man kan identifiera områden på kartan. Det är således nödvändigt att man har ett beräkningsunderlag som är heltäckande. Det har under kursen skapats genom att tillämpa den s.k. kNN-metoden. Det innebär att de avdelningar som inte är stickprovsavdelningar tillförs cirkelprovytor så att de får samma datainnehåll och beräkningar även kan genomföras för dessa. Tilldelningen styrs av de data som finns i indelningsregistret och innebär att cirkelprovytor lyfts in som har liknande egenskaper som avdelningen.

Prognoser

Kärnan i den långsiktiga skogliga planeringen är tillväxtprognosen. De data som samlats in i fas 2 innehåller uppgifter om enskilda träd. Data från provträden används för att komplettera uppgifterna om klavträden. På detta sätt kan tillväxtmodeller för enskilda träd användas. I IP tillämpas modeller utvecklade av Söderberg.

Prognoserna görs för enskilda avdelningar. IP medger att ett stort antal olika skötselprogram kan simuleras för varje avdelning, prognoser som skiljer sig åt vad gäller slutavverknings- och gallringstidpunkt, gallringsform och –styrka samt anläggningssätt. Vidare innehåller IP beräkningsrutiner som tar fram det ekonomiska utfallet av olika åtgärder.

Vid långsiktig planering är det i dag viktigt att kunna anpassa skötselprogrammen till olika hänsyn. Det kan t.ex. röra sig om att förlänga omloppstiden av naturvårdsskäl eller att begränsa uttaget av löv för att anpassa skötseln för bättre jaktmöjligheter. Detta kan göras i IP genom att definiera olika skötselprogram.

Analys

Analysen kan sägas bestå av tre steg. I steg 1 och 2 specificeras de mål och restriktioner som man vill att skogsbruket skall optimeras mot. Steg 3 innebär att man gör ett optimalt urval av skötselprogram givet de mål och restriktioner som specificerats i steg 1 och 2.

Steg 1 innebär att man zonar skogsmarken och bestämmer vilka skötselprogram som ska tillämpas var. Buffrar, andra områden som ska undantas, rekreationsområden etc. kan på detta sätt tilldelas en begränsad mängd skötselprogram. Denna del ligger inte i IP utan görs med ett GIS, i det här fallet ArcView. Efter det att sköselförutsättningarna på detta sätt bestämts för avdelningarna kan prognoser göras. Prognoserna beskriver sålunda utveckling och resultat under hela planeringsperioden för respektive avdelning för de olika skötselprogram som är tillåtna.

Steg 2 innebär att man specificerar optimeringsmodellen. Det övergripande kriteriet är att maximera nuvärdet. Det innebär inte nödvändigtvis att detta är det viktigaste för skogsbruket. Maximeringen av nuvärdet kan med IP begränsas på en mängd olika sätt som avsevärt kan reducera nuvärdet. Exempel är krav på att det alltid skall finnas en viss areal över en viss ålder, att avverkningsvolymen skall överstiga en viss nivå över tiden eller att den inte ska variera för mycket från period till period. Man kan notera att medan steg 1 innebär att man lägger restriktioner på enskilda avdelningar vad gäller de skötselprogram som ska tillämpas på dem, så innebär steg 2 att man lägger restriktioner på hela fastigheten. Det finns alltså inget som säger var, i vilka avdelningar, som anpassningar görs för att möta restriktionerna. Det är detta som avgörs i det tredje steget.

I steg 3 görs optimeringen. Det finns två olika metoder för optimering i IP. Den som används här är linjär programmering (LP). Vid optimeringen maximeras nuvärdet under de restriktioner som specificerats, dvs. de begränsningar som lagts på skötseln i steg 1 och de krav som lagts på hela fastigheten i steg 2. Som resultat av optimeringen kommer den kombination av skötselprogram som är optimal givet de aktuella förutsättningarna.

Genomförande

Datainsamlingen gjordes på Östad säteri under en sex dagars period, som också bestod av andra moment. På basis av de insamlade data gjordes sedan en beskrivning av tillståndet på fastigheten. Data kompletterades sedan för de avdelningar som inte blev utvalda som stickprovsavdelningar med kNN-metoden. Vid tilldelningen utnyttjades en stor bank av cirkelprovytor utnyttjats och utfördes av konsult Hans Kallur. Med dessa data som grund gjordes en traditionell avverkningsberäkning. Den analysen innebar att nuvärdet maximerades under en restriktion av att avverkningsnivån över planeringsperioden. Några särskilda mångbruksaspekter beaktades således inte i detta skede. Dessa arbeten utfördes i sin helhet under de första 5 poängen av kursen.

Den egentliga analysen av mångbruksplanen ÖMU gjordes under den andra 5-poängsdelen av kursen. Nio olika typer av planer skapades där varje typ karaktäriserades av en specifik kombination av mångbruksaspekt och kalkylränta. Det förekom tre olika mångbruksaspekter: biodiversitet, rekreation och jakt. Kalkylräntan var 2, 3 eller 4%. Varje plan innehöll timmerproduktion som ett väsentligt intresse. En typ av plan kunde således vara timmerproduktion, med därtill hörande normala hänsyn till naturvård, i kombination med speciella hänsyn till rekreation och där nuvärdet beräknades under en kalkylränta av 2%. Totalt

gjordes 11 planer, dvs. av de totalt nio olika typerna av planer duplicerades två. Varje plan gjordes av grupp om två studenter.

Arbetet inleddes med att specificera och operationalisera hur hänsyn skulle tas till dels timmerproduktion, dels den särskilda mångbruksaspekten. Efter att detta klargjorts gjordes omfattande analyser med GIS för att definiera de områden som skulle omfattas av olika skötselprogram. Sedan följde analyser med IP. Analyserna omfattade dels en referensplan, dvs. en plan som var inriktad mot enbart timmerproduktion och i övrigt uppfyllde minimala krav på naturvård enligt skogsvårdslagen. Den egentliga mångbruksplanen gjordes i en basvariant. Med denna som utgångspunkt gjordes en eller flera känslighetsanalyser. Arbetet dokumenterades och presenterades vid ett seminarium där respektive grupp redogjorde för sin plan.

Strategier

Under denna rubrik presenteras de planer som tagits fram under kursen. Först presenteras en sammanställning av de ekonomiska värden, eller nuvärden, som de olika planerna resulterat i. Det bör ge en viss uppfattning om hur ekonomin påverkas av olika hänsyn.

Vad kostnaderna ligger i är naturligtvis av största intresse för skogsägaren. Är kostnaden förenad med att skapa lövskog, avsätta områden för anpassad skötsel eller förlänga omloppstider? Det kan vara information för skogsägaren som är avgörande för vilka insatser denna gör. Bl.a. för att bättre kunna belysa denna typ av aspekter presenteras härnäst ett urval av planer med tillhörande känslighetsanalyser (markerade med fet stil i tabell 1). Urvalet har gjorts för att begränsa omfattningen av denna dokumentation som skulle bli mycket omfattande om samtliga planer togs med. Urvalet har gjort med tanke på att återspegla så vitt skilda aspekter som möjligt vid skapandet av planerna samtidigt som den bakomliggande dokumentationens kvalitet också varit styrande (det skall dock betonas att det bland övriga arbeten finns planer som håller minst samma kvalitet som de som presenteras här). Planerna har fått en ytlig bearbetning för att liknande format och i något fall överförts från annat program.

Sammanställning

Tabell ger en sammanställning av ett viktigt värde i planen, nuvärdet. Det uttrycker värdet av fastigheten med avseende på skogsbruket under en given skötsel. Således står olika nuvärden för kostnaden eller vinsten av att ändra skötseln i en viss riktning. Det kan vara skäl att påpeka att det bara är kostnader förenade med skogsbruket som är med i beräkningen av nuvärdet. Således kommer t.ex. inte eventuella positiva effekter på jaktintäkterna av ett förändrat skogsbruk inte med. Det går naturligtvis endast att jämföra värden som baserar sig på samma kalkylränta.

Av tabellen framgår av referensplanen hur stor spridning det kan föreligga mellan olika planer fastän de framställts utifrån samma utgångspunkt, nämligen att svara mot normalt skogsbruk med endast begränsade hänsyn. Vilka arealer som kan eller bör avsättas varierar, liksom krav på netton eller variation i virkesuttag över tiden. Av det följer att kostnaden för att ta extra hänsyn varierar, eftersom jämförelsepunkten varierar för olika planerare. Kostnaden för att ta extra hänsyn varierar mellan praktiskt taget ingenting och nästan 15%. Det har dock i allmänhet varit möjligt att skapa anpassade planer där kostnaden understiger 10% och ofta är mindre än 5%. Det går knappast att uttala sig om att en viss typ av hänsyn (biodiversitet, jakt eller rekreation) skulle

vara kostsammare än någon annan. Det hör också till bilden att samma insats, t.ex. ökad lövareal, ofta kan vara förenad med flera typer av hänsyn.

Tabell 1. Sammanställning av nuvärden (1000 kr) för planer skapade under olika förutsättningar.

Grupp	Ränta	Mångbruks- aspekt	Nuvärde referens	Nuvärde ÖMU huvudplan	ÖMU av referens (%)
Andersson Johan Sundquist Sture	2	biodiversitet	146518	145753	99.5
Nilsson Mats Larsson Erik	2	jakt	147483	142410	96.6
Andersson Jonny Lidman Linus	3	biodiversitet	99148	92792	93.6
Arvidsson Jonas Nordbrandt Andreas	3	biodiversitet	99193	95527	96.3
Bodenhem Jonas Davidsson Aron	3	jakt	104995	98215	93.5
Lantto Mats Boman Karl-Olof	3	rekreation	98778	94623	95.8
Anerud Erik Lövdahl Henrik	3	rekreation	99160	89294	90.1
Söderkvist Krister Tykosson Henrik	4	biodiversitet	74561	69901	93.8
Olausson Mats Eriksson Andreas	4	jakt	79700	68584	86.1
Holmgren Ola Lundkvist Fredrik	4	rekreation	77345	79728 ⁽¹⁾	103.1
Edin Andreas Forsman Mikael	4	rekreation	75254	72884	96.9

⁽¹⁾ Beror sannolikt på att nyckelbiotoper omdefinierats av misstag vid analysen.

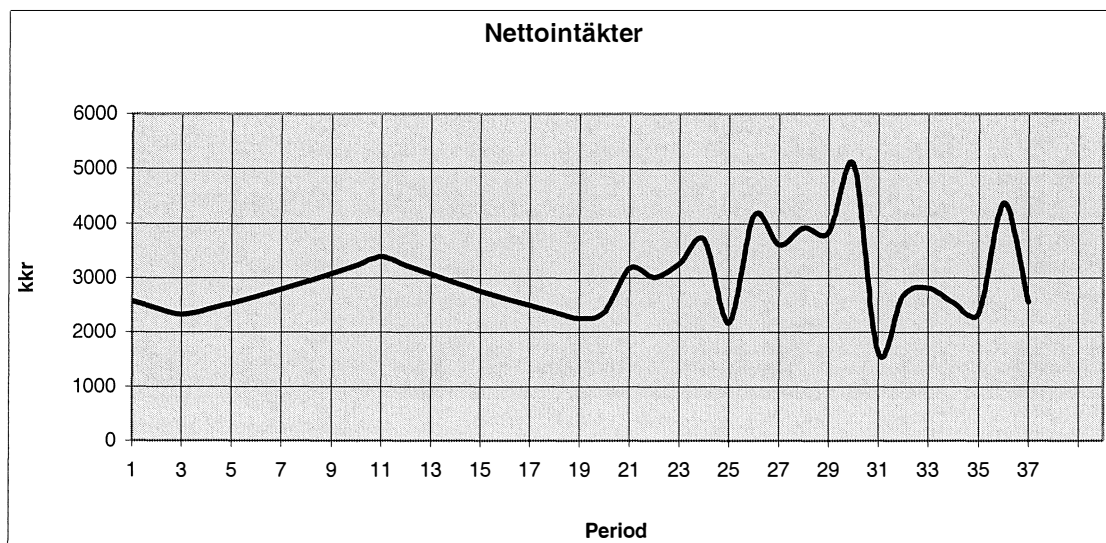
Timmerproduktion och biodiversitet vid 2% kalkylränta

Referensplan

Den referensplan som har använts för ÖMU- situationen är baserat på enbart optimering av timmerproduktion. Detta för att i vidare planeringssteg se hur mycket nuvärdet minskar mot det optimala nuvärdet, d v s nuvärdet i referensplanen. Vissa restriktioner finns dock med i referensplanen för att den ska bli realistisk för dagens skogsbruk och lagenlig. En av dessa är att alla nyckelbiotoper på Östads ägor är borttagna från normalt skogsbruk och lämnade för fri utveckling. Dessutom så finns ett krav på ett årligt uttagsnetto på 1,2 miljoner kronor. Detta finns med i referensplanen då det är "ägarens" vilja och är inte beroende av vilken skötselmodell som nyttjas på området. 2 procents ränta har använts. De fasta kostnaderna uppgår till 10 tkr per år och nettot får inte variera med mer än 5% från en 5-årsperiod till nästa.

Nuvärde vid aktuella förutsättningar:	146518
---------------------------------------	--------

Som synes i diagrammet på nästa sida så klarades kravet på årligt uttag rejält och gick aldrig under 2 320 000 kr under hela planperioden (t o m 20 perioden).



ÖMU Huvudplan

Målet med denna plan är att optimera såväl timmerproduktion som biodiversitet. Detta har gjorts genom att först utse de aspekter och områden som kan vara förbättrande ur bidivisitetsursprung och givit dem den skötsel som anses vara lämplig för att uppnå målet. Därefter har samtliga bestånd optimerats (med restriktioner) för att uppnå det högsta möjliga nuvärdet. Räntan är 2 procent.

För att uppfylla de uppsatta målen så har följande restriktioner satts in:

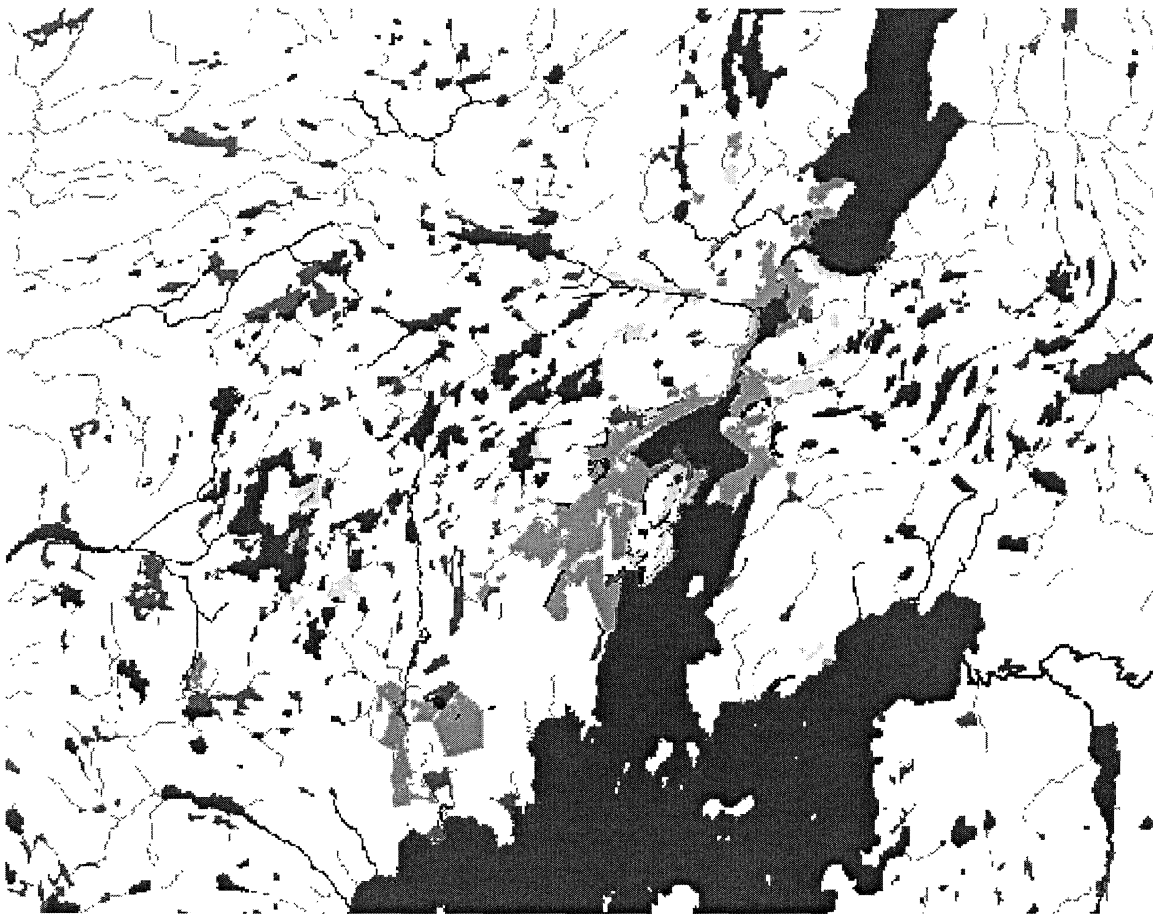
- Krav på årligt nettouttag på 1200 kkr (som tidigare).
- Att efter 20 år (efter period 4) ha med än 200 m³ sk stående volym per hektar.
- Uppfylla skogsvårdslagen.
- Skötseln skall klara av FSC- standardens krav, d v s
 - nyckelbiotoper och impediment skall undagas från ordinärt skogsbruk
 - övergångszoner främjas runt vattendrag och öppet vatten.
 - öka andelen gammal skog.
 - 5 % av arealen skall på sikt domineras av lövträd (bestämt av oss till efter 50 år), vilket betyder >158 ha lövdominerad skog.
 - 5 % av den produktiva skogsarealen avsätts för fri utveckling.

För att uppnå målen har också 5 olika skötseltyper skapats:

- Ordinärt skogsbruk, som förutom allmänna restriktioner, kan optimeras fullt ut.
- Nyckelbiotoper och sumpskogar. Dessa är helt avsatta från ordinärt skogsbruk.
- Gammal skog (äldre än 100 år). Enda åtgärd i dessa bestånd är att införa låggallring, detta för att de äldre träden skall kunna bli riktigt gamla. Dessa bestånd består främst av ädellöv som ek, vilka vill öppna, ljusa skogar. Hög biodiversitets- nytta.
- Ädellövskogar (mer än 60 % ädellöv). Dessa sköts normalt förutom att avverkningsåldern har höjts kraftigt. Vill öka andelen ädellöv i landskapet då detta för närvarande är en bristvara.

- Buffertzoner med ökad lövandel. Bra för främst fågel-, fisk- och insektlivet, men även som skyddszoner för andra djur. I dessa har en ökad andel höggallring för att få övervägande låga, täta bestånd som kan skydda mot vind och därmed också behålla fuktigheten runt vattendrag. Detta har införts runt:
 - Sjöar, 20 meter buffertzon.
 - Bäcker, 10 meter buffertzon.
 - Bäcker i raviner, 20 meter buffertzon.
 - Öppen mark (jordbruksmark), 10 meter buffertzon.

Vid överlappande arealer för olika skötseltyper har dessa prioriterats i ordningen: nyckelbiotoper och sumpskogar, gammal skog, ädellövskogar, buffertzoner och sist den ordinarie skötseln (se karta 1).



Karta 1. Skyddsvärda områden (Blå- vatten, buffert 20 m, Ljuslila- bäcker, buffert 10 m, Mörklila- bäckraviner, buffert 20 m, Grön- öppen mark, buffert 10 m, Röd- Sumpskogar och nyckelbiotoper, Gul- Gammal skog, Brun- Ädellövskogar).

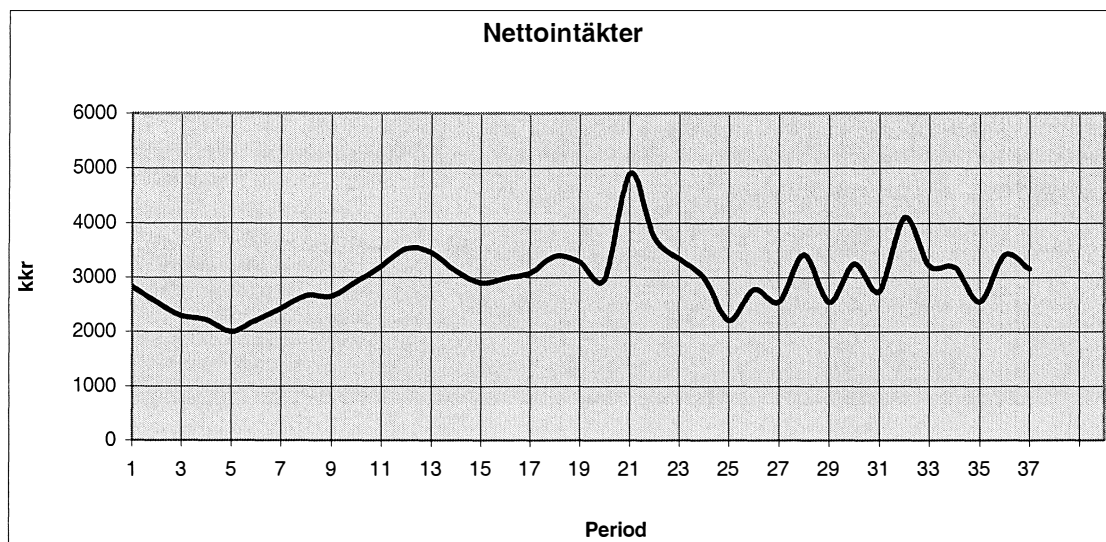
Förutsättningar:							
<i>Ränta(%)</i> :	2						

<i>Fasta kostnader (1000 kr/år) i perioder:</i>							
Per 1	Per 2	Per 3	Per 4	Per 5	Per 6	Per 7	Per 8
10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Kriterier:</i>							
Kriterie	Fixtecken	Fixvärde	Perioder	Diff Upp	Diff Ner	Perioder	
Netto (100-tal kr/år)	>	12000	-19	10	10	-19	
Stående förråd (m3sk/ha)	>	200	11-	10	10	-19	
Lövdominerad areal (ha)	>	158	5-	10	10	-19	

Nuvärdet blir väldigt bra, trots alla krav och restriktioner. Nuvärdet blir 145753 kkr, d v s 99,5 % av nuvärdet för referenskörningen.

Nuvärde vid aktuella förutsättningar:	145753
---------------------------------------	--------

Kravet på hög avkastning klaras också relativt lätt då lägsta nettouttag var 2005 kkr (se diagram nedan).



FSC-kravet på 5 % av skogsmarken som skall lämnas till fri utveckling klarades också då 196,9 ha ligger i skötselgrupp 1 d v s 6,2 % av den totala produktiva skogsmarksarealen.

Känslighetsanalys

Då styrparametrarna för JLP- optimeringen har varit stående virkesvolym, lövdominerad areal och årligt nettouttag så är det dessa som har ändrats för att se vad olika alternativ kostar och vad som är rimliga krav på skogsbruket.

V började att kolla på lövandelen, där först provade att sätta lövdominerad areal till 300 ha (från de tidigare 158 ha) och sedan till 1000 ha. Resultatet blev som nedan:

Antal ha	Nuvärde
300	145753
1000	145753

Av detta måste slutsatsen dras att andelen lövdominerad areal är så stor på Östad i utgångsläget att det inte finns några svårigheter att ha mycket höga krav på lövandelen.

Vid undersökning av det årliga uttagsnettot så gjordes undersökningar på 2400 kkr och 3600 kkr, jämfört med det tidigare kravet 1200 kkr.

Uttagsnetto (kkr)	Nuvärde
2400	145710
3600	Fungerade ej

Då ej nuvärdet sjönk nämnvärt vid en fördubbling av årliga nettouttaget och saknade lösning vid 3600 kkr så antar vi att kurvan är väldigt brant och det maximala nettouttaget per år kan fås någonstans runt 3000 kkr, men med en stor förlust i nuvärde.

Till sist undersöktes hur den stående virkesvolymen styrde nuvärdet. Det tidigare kravet på 200 m³sk/ha höjdes till 300 respektive 400 m³sk/ha.

M3sk/ha	Nuvärde
300	125892
400	Fungerade ej

Det verkar på resultaten som den stående virkesvolymen är en faktor som inte kan ökas så obehindrat som de båda tidigare faktorerna. En ökning med 50 % går bra, även om det kostar lite, men mer än så är tveksamt.

Timmerproduktion och rekreation vid 3% kalkylränta

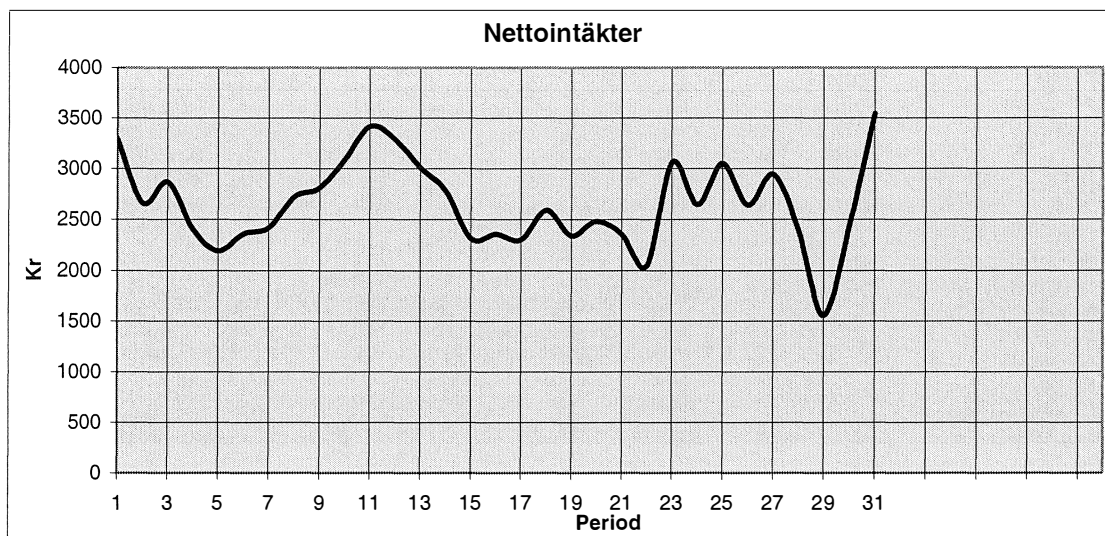
Referensplan

I referensplanen satte vi endast in en restriktion, ett jämnhetskrav att avverkningsvolymen endast fick variera 10% under hela planeringsperioden. Detta eftersom kriterierna (enl. nedan) begränsar oss väldigt lite. Kalkylräntan är satt till 3%.

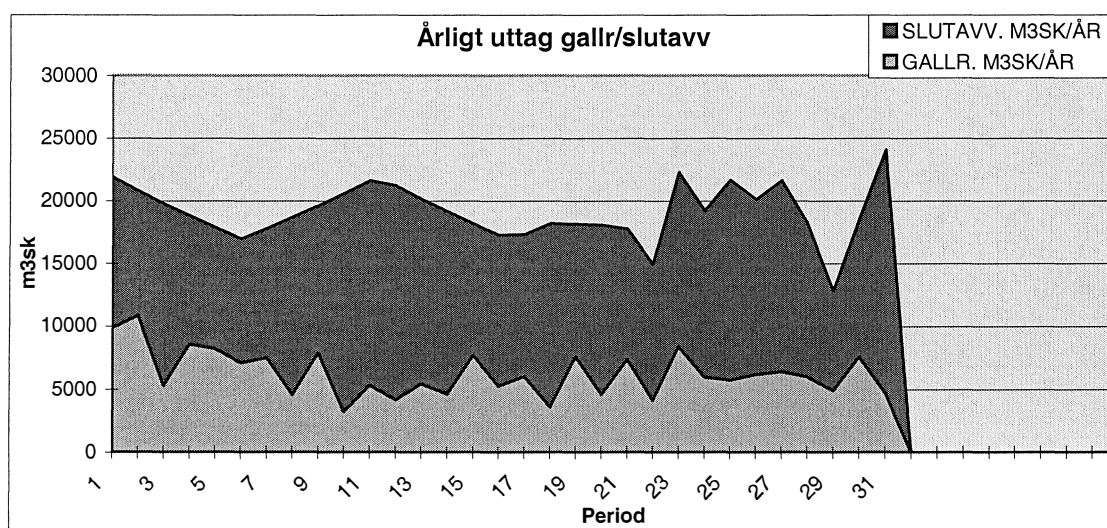
Våra kriterier för timmer produktionsplanen var:

- Lönsamhet
- Långsiktig produktion
- Jämn och hög avkastning.
- Vi prioriterar produktion före kvalitet.
- Minsta tillåtna miljöhänsyn enligt FSC.

Nuvärde vid aktuella förutsättningar: 99160



Nettointäkter under planperioden, inga restriktioner



Årligt uttag i m3sk, begränsat till att bara få variera 10% period 1-19. Årligt uttag fördelat på gallring och slutavverkning. För denna fördelning finns inga restriktioner.

ÖMU Huvudplan

Våra mål med ÖMU-planen var att försöka skapa rekreationsområden som vi tyckte skulle ligga lättillgängligt och redan ha höga rekreationsvärden samt inte för höga virkesvärden, för att minska anläggningskostnader och inte förlora allt för mycket produktion.

Kriterierna vi utgick ifrån var:

- Lönsamhet för skogsbruket.
- Långsiktig produktion.
- Jämn och hög avkastning.
- Bra fördelning mellan gallring och slutavverkning.
- Anpassade skötselåtgärder i rekreationsområden.

- Minst uppfylla FSC kriterierna.
 - Framhäva kulturminnen.
 - Gynna ädellöv.
 - Spara gammal skog.
- ...och vi anser oss ha klarat de flesta.

Vi hade samma jämnhetskrav som i referensplanen, men lade till krav på gallringsmängden, och hur mycket denna fick variera. Vi satt en restriktion på hur många hektar gammal skog vi ville ha. Vi avsatte buffertzoner runt alla bäckar, sjöar och större vägar. Vi avsatte även ett område på 116ha varav 91ha produktiv skogsmark som friluftsområde. När vi valde detta utgick vi ifrån området som var av riksintresse för friluftsliv, samt området som var av riksintresse för kulturvård, det senare passade bra då vi hade som kriterium att framhäva kulturminnen. Det avsatta området innehöll även flera bestånd av ädellöv (se karta 2).

Vi skapade två olika skötselgrupper, den första består av alla nyckelbiotoper, Natura 2000 områden, samt alla buffertzoner, detta uppgick till 468ha sammanlagt. I denna skötselgrupp lät vi skogen stå utan någon åtgärd alls. Den andra skötselgruppen består av vårt s.k. friluftsområde, där vi anpassade skötseln till att endast låggallra.

Förutsättningar:

Fasta kostnader (1000 kr/år) i perioder:

Per 1	Per 2	Per 3	Per 4	Per 5	Per 6	Per 7	Per 8
10	10	10	10	10	10	10	10

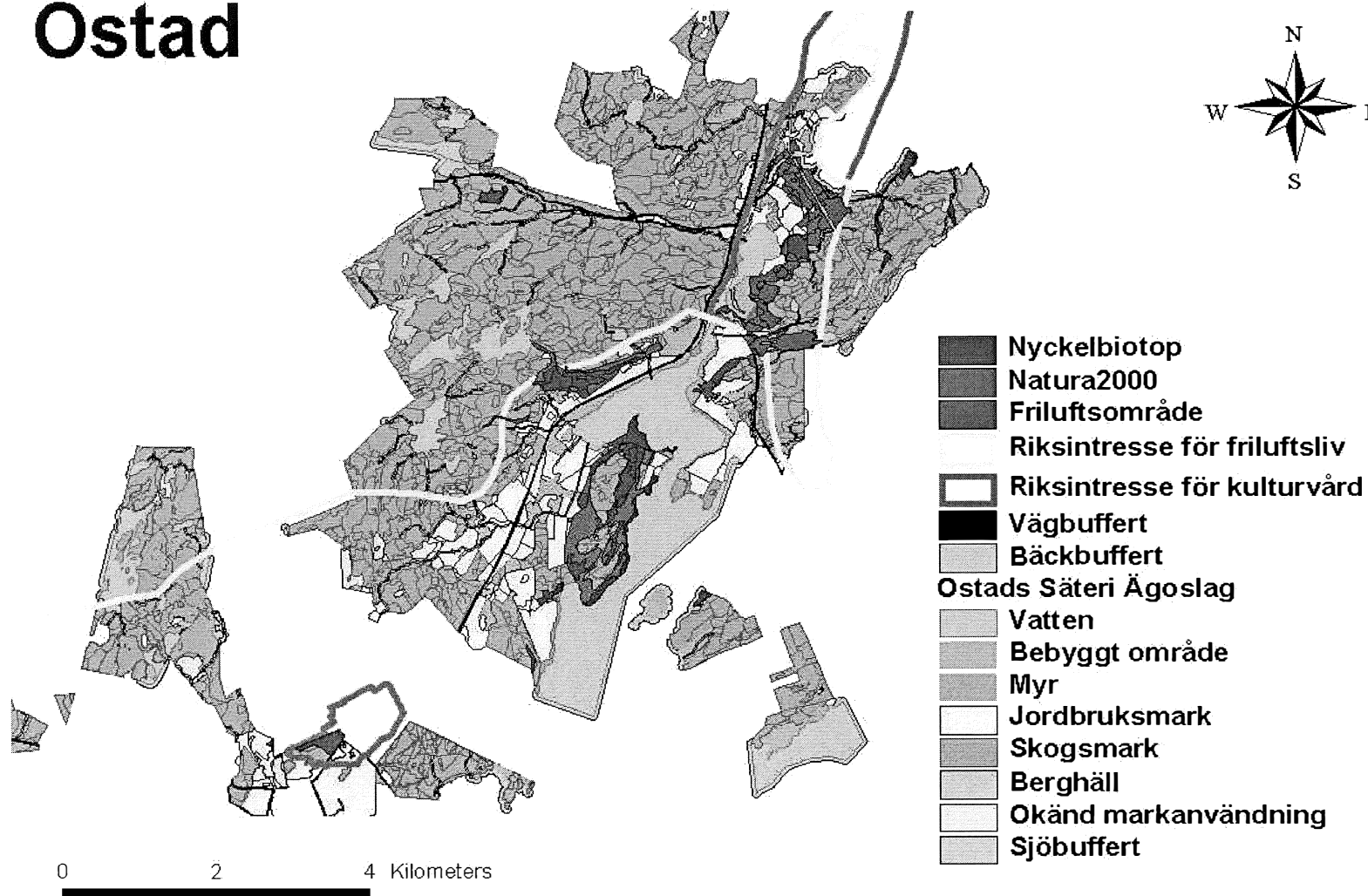
Kriterier:

Kriterier	Fixtecke	Fixvärde	Perioder	Diff Upp	Diff Ner	Perioder
	n					
Avverkning tot. (m3sk)	>			5	5	-19
Gallringsvolym (m3sk)	>	5000	-19	3	3	-19
Äldre skog (ha)	>	200	9-19			

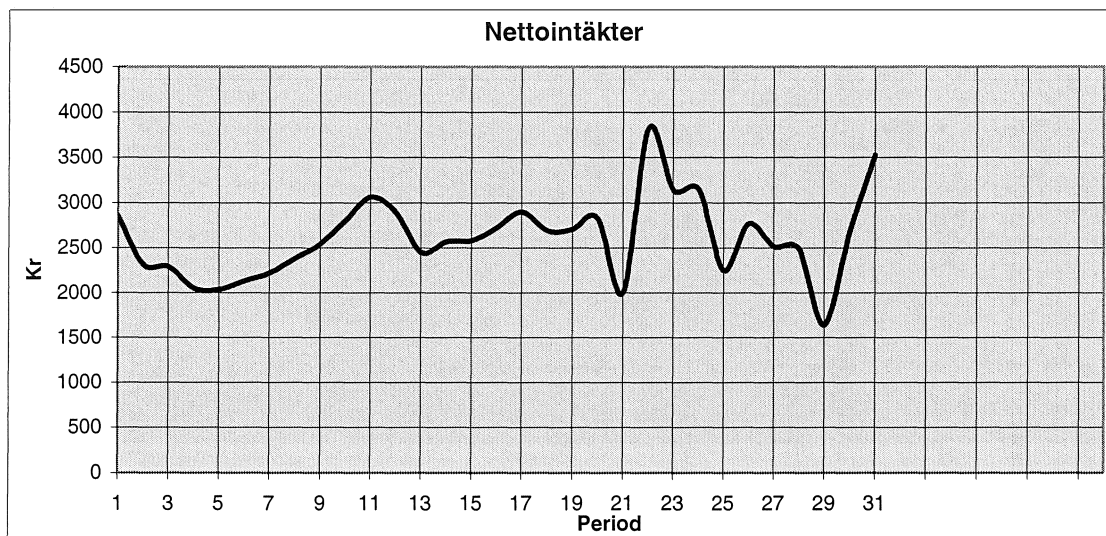
Nuvärde vid aktuella förutsättningar: 89294

Nuvärdet från optimeringen kan jämföras med nuvärdet från referensplanen som var 99160 SEK, d.v.s. att vi förlorar 9866 SEK på att använda vår plan för ökade rekreationsvärden.

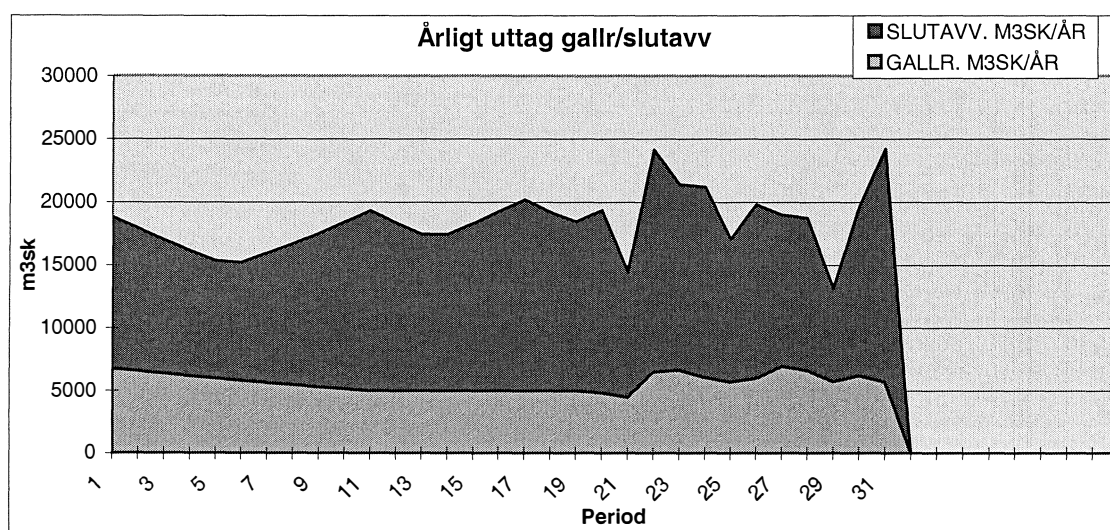
Östad



Karta 2.



Variationer i nettointäkten under planperioden, inga restriktioner.



Det årliga uttaget i m3sk begränsat till att variera 10% under hela planperioden. Årligt uttag fördelat på gallring och slutavverkning. Gallringsuttaget fick maximalt vara 5000 m3sk, men variera 6%.

Känslighetsanalys

Vi gjorde en känslighetsanalys på arealen gammal skog. Vår ÖMU-plan krävde 200ha gammal skog från period 9 till 19. Detta jämförde vi med att kräva 400ha och 100ha gammal skog i två nya körningar.

Nuvärde vid aktuella förutsättningar:

Gammal skog		
200 ha	400 ha	100 ha
89294	87239	89298

Nuvärdet i den ursprungliga ÖMU-planen med 200 ha gammal skog blev 89298 SEK. Vid ett krav på 100ha, så erhöles samma svar, vilket vill visa att det inte kostar något mer om man ökar andelen gammal skog från 100 till 200ha. Däremot så blev nuvärdet 87239 SEK, d.v.s. 96.1% av det optimala nuvärdet, när vi ökade kravet till 400ha gammal skog. Kostnaden för att öka arealen gammal skog från 200ha till 400ha blir 2059 SEK.

Timmerproduktion och jakt vid 2% kalkylränta

(Denna redovisning är adapterad från en PowerPoint presentation, varför den textmässigt är mindre omfattande än övriga.)

Referensplan

Enda begränsningen är att nyckelbiotoperna lämnas orörda och att skogsvårdslagen följs. Nyckelbiotopernas areal uppgår till 114 ha vilket motsvarar 3.6 % av Östads totala skogsmarksareal.

Nuvärde vid aktuella förutsättningar:	79700
---------------------------------------	-------

ÖMU Huvudplan

Enda sättet att förbättra jaktmöjligheterna genom skogsskötsel är att höja viltfodermängden. Detta vill vi göra genom att höja andelen löv och tall. Dessutom följs restriktionerna för timmerproduktion.

Definition av lövskog: Här gjorde vi ett urval av de bestånd som hade mer än 50% björk eller mer än 50% övrigt löv, med avseende på volymen. Den selekterade lövskogen uppgår till 183 bestånd. Arealen uppgår till 295 ha av Östads totala 3166 ha (skogsmark) vilket ger 9.3 %.

Skötseln för olika kategorier skog är sålunda:

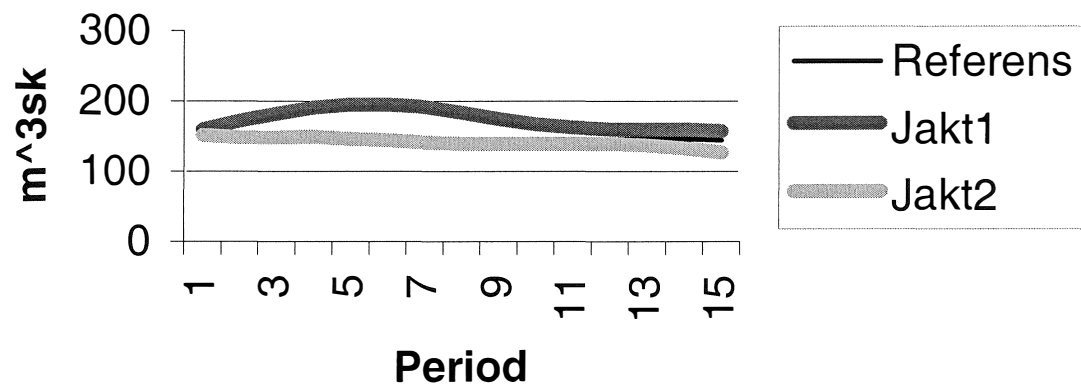
- Nyckelbiotoperna lämnas helt orörda.
- I lövskogen gallras i huvudsak gran för att gynna löv.
- I samtliga skogar minimeras röjning och tidiga slutavverkningar utförs.
- På tallmark planterar vi tall och självföryngrar löv. I övrigt självföryngrar vi i stor utsträckning och planterar aldrig mer än 50% gran.

Kostnaderna för att implementera jaktvårdsåtgärderna har beräknats på detta sätt: Viltstängsel till en längd av 22km kostar 220,000 kr. Kostnaden fördelar vi över de kommande 20 åren. I resterade perioder beräknar vi den årliga kostnaden till 10000 kr. I gengäld räknar vi med att avskjutningen på sikt kan ökas med 100% och att vi får färre trafikdödade hundar. Dessa intäkter finns dock inte med i kalkylen här.

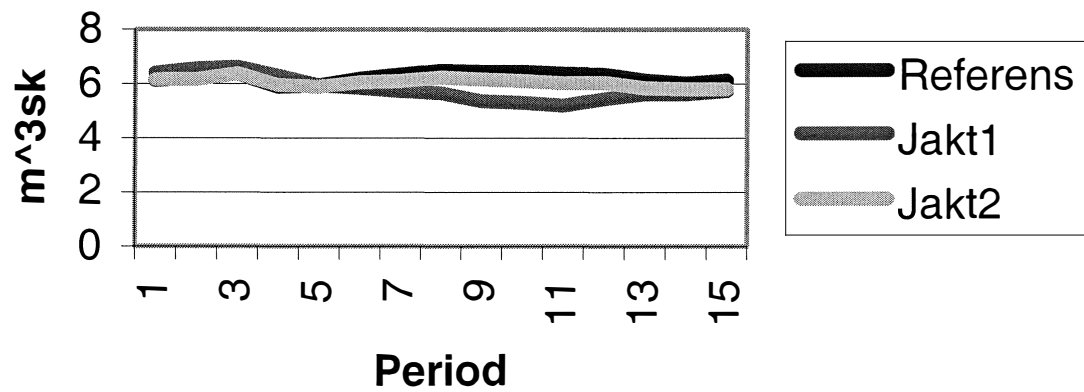
Huvudplanen implementerades i två varianter där Jakt1 är enligt förutsättningarna ovan och Jakt2 en plan där vissa krav reducerats jämfört med Jakt1. Resultaten presenteras nedan.

	Referens	Jakt1	Jakt2
Nuvärde vid aktuella förutsättningar:	79700	68584	78200

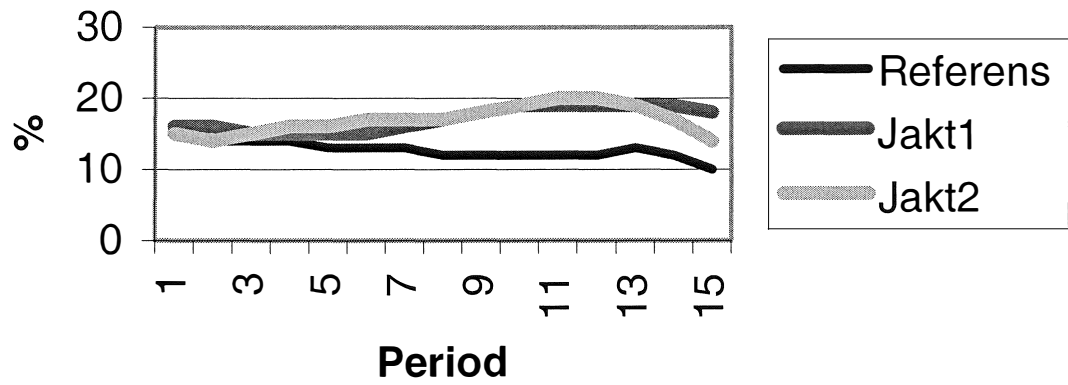
Stående volym



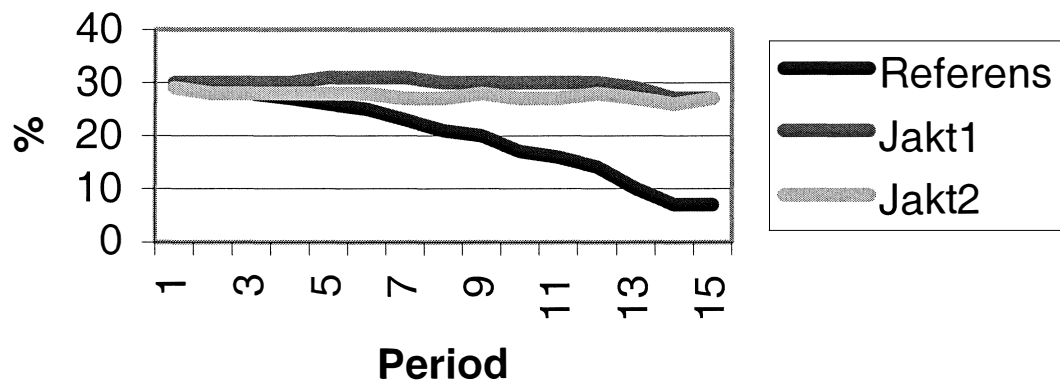
Tillväxt $m^3sk/år$



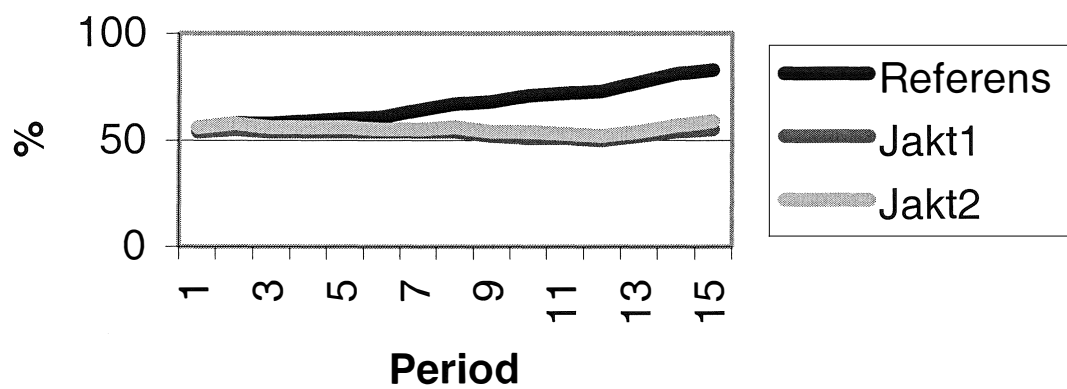
Volymandel Löv



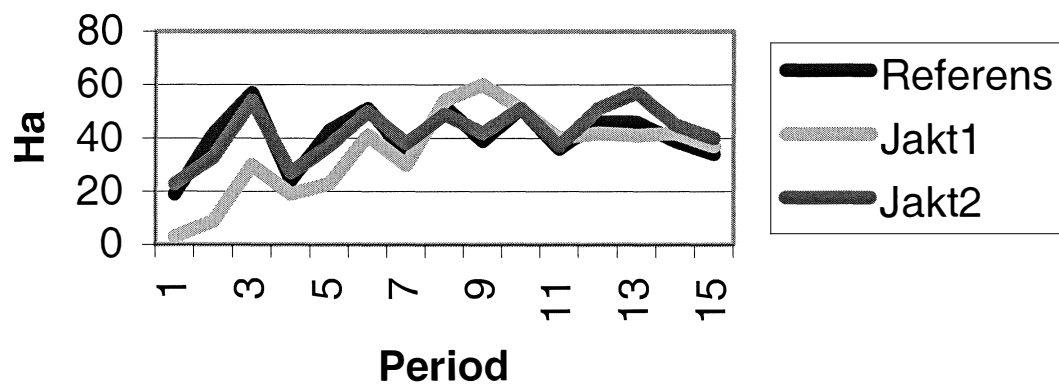
Volymandel Tall



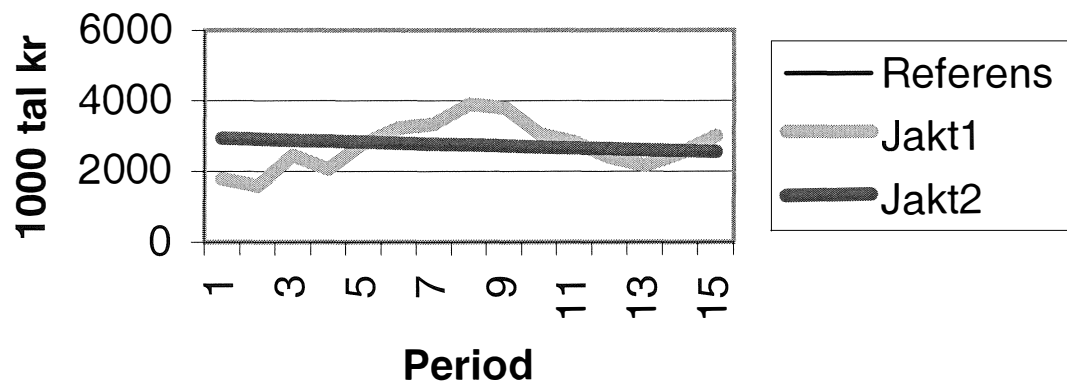
Volymandel Gran



Avverkad areal



Netto per period



Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation. Rapporterna är indelade i följande grupper: Riksskogstaxeringen, Planering och inventering, Biometri, Fjärranalys, Kompendier och undervisningsmaterial, Examensarbeten samt internationellt. Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

Riksskogstaxeringen:

- 1995 1 Kempe, G. Hjälpmedel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog.
ISRN SLU-SRG-AR--1--SE
- 2 Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning.
- metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden.
ISRN SLU-SRG-AR--2--SE.
- 1997 23 Lundström, A., Nilsson, P. & Ståhl, G. Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag
av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE.
- 24 Fridman, J. & Walheim, M. Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen.
ISRN SLU-SRG-AR--24--SE.
- 1998 30 Fridman, J. & Kihlblom, D. & Söderberg, U. Förslag till miljöindexsystem för natur-
typen skog. ISRN SLU-SRG-AR--30--SE.
- 34 Löfgren, P. Skogsmark, samt träd- och buskmark inom fjällområdet. En skattning av
arealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--34--SE.
- 37 Odell, G. & Ståhl, G. Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och
90-talet. -En studie grundad på Ståndortskarteringen. ISRN SLU-SRG-AR--37--SE.
- 38 Lind, T. Quantifying the area of edge zones in Swedish forest to assess the impact of
nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE.
- 1999 50 Ståhl, G., Walheim, M. & Löfgren, P. Fjällinventering. - En utredning av innehåll och
design. ISRN SLU-SRG--AR--50--SE.
- 52 Riksskogstaxeringen inför 2000-talet. - Utredningar avseende innehåll och omfattning i
en framtida Riksskogstaxering. Redaktörer: Jonas Fridman & Göran Ståhl.
ISRN SLU-SRG-AR--52--SE.
- 54 Fridman, J. m.fl. Sveriges skogsmarksarealer enligt internationella ägoslags-
definitioner. ISRN SLU-SRG-AR--54--SE.
- 56 Nilsson, P. & Gustafsson, K. Skogsskötseln vid 90-talets mitt - läge och trender.
ISRN SLU-SRG-AR--56--SE.
- 57 Nilsson, P. & Söderberg, U. Trender i svensk skogsskötsel - en intervjuundersökning.
ISRN SLU-SRG-AR--57--SE.

- 1999 61 Broman, N & Christoffersson, J. Mätfel i provträdsvariabler och dess inverkan på precision och noggrannhet i volymskattningar. ISRN SLU-SRG-AR--61--SE.
- 2000 65 Hallsby, G m.fl. Metodik för skattning av lokala skogsbränsleresurser. ISRN SLU-SRG-AR--65--SE.
- 75 von Segebaden, G. Komplement till "RIKSTAXEN 75 ÅR". ISRN SLU-SRG-AR--75--SE.
- 2001 86 Kolinnehåll i skog och mark i Sverige -Baserat på Riksskogstaxeringens data. ISRN SLU-SRG-AR--86--SE.

Planering och inventering:

- 1995 3 Holmgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Columbia 1-14 augusti 1995. ISRN SLU-SRG-AR--3--SE.
- 4 Ståhl, G. The Transect Relascope - An Instrument for the Quantification of Coarse Woody Debris. ISRN SLU-SRG-AR--4--SE
- 1996 15 van Kerkvoorde, M. A sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE.
- 1997 18 Christoffersson, P. & Jonsson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN SLU-SRG-AR--18--SE.
- 19 Ståhl, G., Ringvall, A. & Lämås, T. Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-SRGL-AR--19--SE.
- 25 Lämås, T. & Ståhl, G. Skattning av tillstånd och förändringar genom inventerings-simulering - En handledning till programpaketet "NVSIM". ISRN SLU-SRG-AR--25--SE.
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om dektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE.
- 1999 59 Petersson, H. Biomassafunktioner för trädfraktioner av tall, gran och björk i Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--59--SE.
- 63 Fridman, J., Löfstrand, R. & Roos, S. Stickprovsvis landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--63--SE.
- 2000 68 Nyström, K. Funktioner för att skatta höjdtillväxten i ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--68--SE.
- 70 Walheim, M. & Löfgren, P. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. ISRN SLU-SRG-AR--70--SE.

73 Holm, S. & Lundström, A. Åtgärdsprioriteter. ISRN SLU-SRG-AR--73--SE.

76 Fridman, J. & Ståhl, G. Funktioner för naturlig avgång i svensk skog.
ISRN SLU-SRG-AR--76--SE.

2001 82 Holmström, H. Averaging Absolute GPS Positionings Made Underneath Different
Forest Canopies - A Splendid Example of Bad Timing in Research.
ISRN-SRG-AR--82--SE.

Biometri:

1997 22 Ali, Abdul Aziz. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SEG-AR--22--SE.

1999 64 Berhe, L. Spatial continuity in tree diameter distribution.
ISRN SLU-SRG-AR--64--SE

Fjärranalys:

1997 28 Hagner, O. Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE.

29 Hagner, O. Textur till flygbilder för skattning av beståndsegenskaper.
ISRN SLU-SRG-AR--29--SE.

1998 32 Dahlberg, U., Bergstedt, J. & Pettersson, A. Fältinstruktion för och erfarenheter från
vegetationsinventering i Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE.

43 Wallerman, J. Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE.

1999 51 Holmgren, J., Wallerman, J. & Olsson, H. Plot - Level Stem Volume Estimation and
Tree Species Discrimination with Casi Remote Sensing.
ISRN SLU-SRG-AR--51--SE.

53 Reese, H. & Nilsson, M. Using Landsat TM and NFI data to estimate wood volume,
tree biomass and stand age in Dalarna. ISRN SLU-SRG-AR--53--SE.

2000 66 Löfstrand, R., Reese, H. & Olsson, H. Remote Sensing aided Monitoring of Non-
Timber Forest Resources - A literature survey. ISRN SLU-SRG-AR--66--SE.

69 Tingelöf, U & Nilsson, M. Kartering av hyggeskanter i pankromaötiska SPOT-bilder.
ISRN SLU-SRG-AR--69--SE.

79 Reese, H & Nilsson, M. Wood volume estimation for Älvsbyn Kommun using spot
satellite data and NFI plots. ISRN SLU-SRG-AR--79--SE.

Kompendier och undervisningsmaterial:

1996 14 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 92/96. En analys av skogstill-
ståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri.
ISRN SLU-SRG-AR--14--SE.

- 21 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. En analys av skogsstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--21--SE.
- 1998 42 Holm, S. & Lämås, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. An analysis of the state of the forest and of some management alternatives for the Östad estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE.
- 1999 58 Holm, S. samt studenter vid Sveriges lantbruksuniversitet i samband med kurs i strategisk och taktisk skoglig planering år 1998. En analys av skogsstillståndet samt några alternativa avverknings beräkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--58--SE.
- 2001 87 Eriksson, O. (Ed.) Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv HT2000, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--87--SE.

Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det?. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--5--SE.
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--6--SE.
- 7 Henriksson, L. The thinning quotient - a relevant description of a thinning? Gallringskvot - en tillförlitlig beskrivning av en gallring? Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--7--SE.
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE.
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE.
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (*Quercus Robur* L.) in Sweden. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--10--SE.
- 11 Djurberg, H. Den skogliga informationens roll i ett kundanpassat virkesflöde. - En bakgrundsstudie samt simulering av inventeringsmetoders inverkan på noggrannhet i leveransprognoser till sågverk. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE.
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--14--SE.

- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE.
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE.
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsomsåde, SCA. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN-SLU-SRG-AR--17--SE.
- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE.
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--27--SE.
- 1998 31 Bendz, J. SÖDRAs gröna skogsbruksplaner. En uppföljning relaterad till SÖDRAs miljömål, FSC's kriterier och svensk skogspolitik. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE.
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE.
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur L.*) Examensarbete. ISRN SLU-SEG-AR--35--SE.
- 36 Lindskog, M. New legal minimum ages for final felling. Consequences and forest owner attitudes in the county of Västerbotten. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE.
- 40 Persson, M. Skogsmarksindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av riksskogstaxeringens provytor. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE.
- 41 Eriksson, F. Markbaserade sensorer för insamling av skogliga data - en förstudie. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--41--SE.
- 45 Gessler, C. Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. - En studie av myr- och bergimpediment i ett skogslandskap i Västerbotten. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--45--SE.
- 46 Gustafsson, K. Långsiktsplanering med geografiska hänsyn - en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--46--SE.
- 47 Holmgren, J. Estimating Wood Volume and Basal Area in Forest Compartments by Combining Satellite Image Data with Field Data. Examensarbete i ämnet Fjärranalys. ISRN SLU-SRG-AR--47--SE.

- 49 Härdelin, S. Framtida förekomst och rumslig fördelning av gammal skog. - En fallstudie på ett landskap i Bräcke arbetsområde. Examensarbete SCA. ISRN SLU-SRG-AR--49--SE.
- 1999 55 Imamovic, D. Simuleringsstudie av produktionskonsekvenser med olika miljömål. Examensarbete för Skogsstyrelsen. ISRN SLU-SRG-AR--55--SE
- 62 Fridh, L. Utbytesprognoser av rotstående skog. Examensarbete i skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--62--SE.
- 2000 67 Jonsson, T. Differentiell GPS-mätning av punkter i skog. Point-accuracy for differential GPS under a forest canaopy. ISRN SLU-SRG-AR--67--SE.
- 71 Lundberg, N. Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. Examensarbete i biometri. ISRN SLU-SRG-AR--71--SE.
- 72 Skoog, E. Leveransprecision och ledtid - två nyckeltal för styrning av virkesflödet. Examensarbete i skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--72--SE.
- 74 Johansson, L. Rotröta i Sverige enligt Riksskogstaxeringen. Examens arbete i ämnet skogsindelning och skogsuppskattning. ISRN SLU-SRG-AR--74--SE.
- 77 Nordh, M. Modellstudie av potentialen för renbete anpassat till kommande slut-avverkningar. Examensarbete på jägmästarprogrammet i ämnet skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--77--SE.
- 78 Eriksson, D. Spatial Modeling of Nature Conservation Variables useful in Forestry Planning. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--78--SE.
- 81 Fredberg, K. Landskapsanalys med GIS och ett skogligt planeringssystem. Examensarbete på skogsvetarprogrammet i ämnet skogshushållning. ISRN SLU-SRG-AR--81--SE.
- 83 Lindroos, O. Underlag för skogligt länsprogram Gotland. Examensarbete i ämnet skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--83--SE
- 84 Dahl, M. Satellitbildsbaserade skattningar av skogsområden med röjningsbehov. Examensarbete på skogsvetarprogrammet i ämnet skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--84--SE.
- 85 Staland, J. Styrning av kundanpassade timmerflöden - Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet. Examensarbete i ämnet skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--85--SE.

Internationellt:

- 1998 39 Sandewall, Ohlsson, B & Sandewall, R.K. People's options on forest land use - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam Nan Water Catchment Area, Lao PDR. ISRN SLU-SRG-AR--39--SE.

- 44 Sandewall, M., Ohlsson, B., Sandewall, R.K., Vo Chi Chung, Tran Thi Binh & Pham Quoc Hung. People's options on forest land use. Government plans and farmers intentions - a strategic dilemma. ISRN SLU-SRG-AR--44--SE.
- 48 Sengthong, B. Estimating Growing Stock and Allowable Cut in Lao PDR using Data from Land Use Maps and the National Forest Inventory (NFI). Master thesis. ISRN SLU-SRG-AR--48--SE.
- 1999 60 Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning - proceedings from a training workshop in Vietnam and Lao PDR, April 12-30, 1999. Edited by Mats Sandewall ISRN SLU-SRG-AR--60--SE.
- 2000 80 Sawathvong, S. Forest Land Use Planning in Nam Pui National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R. ISRN SLU-SRG-AR--80--SE.